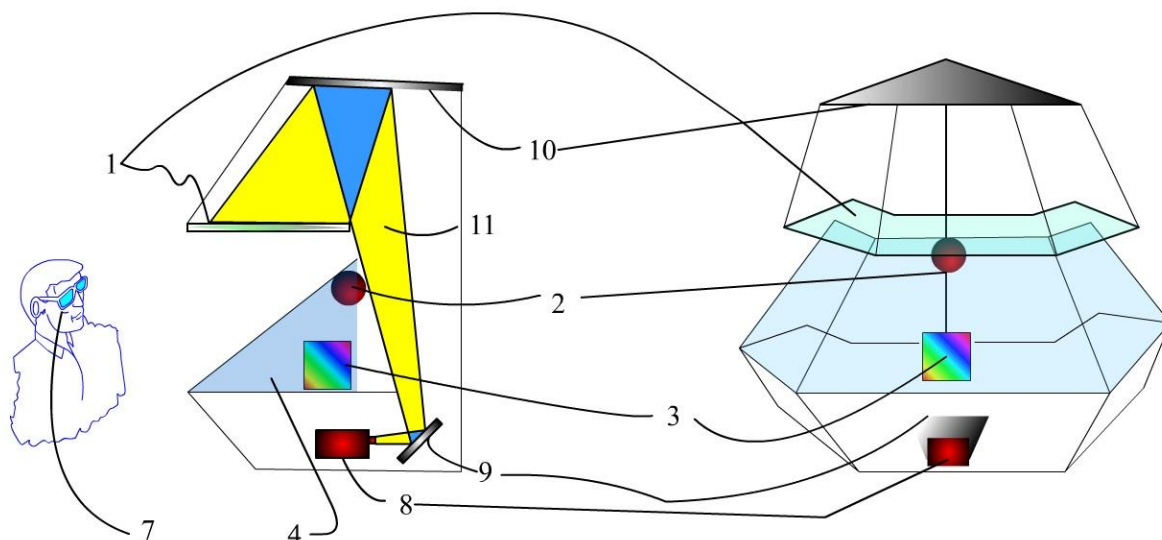


## Exhibit MegaPiramide 3D

La MegaPiramide 3D è un exhibit ideato e progettato dall'INGV, realizzato con la collaborazione di una ditta esterna. E' composto da una struttura in alluminio dove sono alloggiati in basso due videoproiettori (nella fig.1 in rosso), che dopo una doppia riflessione su due specchi, formano l'immagine su di uno schermo orizzontale a retroproiezione.



L'immagine viene osservata dagli spettatori attraverso gli specchi inclinati, creando l'illusione di vedere 'dentro' il tronco di piramide formato dai tre specchi.

Attraverso una tastiera ridotta wireless è possibile selezionare uno dei filmati 3D a disposizione, relativi alla struttura del centro della Terra, al magnetismo terrestre e alla deriva dei continenti.

Davanti ai due proiettori sono posti i filtri a polarizzazione circolari, omologhi a quelli delle lenti degli spettatori, in modo tale che ciascun occhio veda solo ciò che proietta rispettivamente il proiettore relativo: le immagini proiettate dal primo proiettore saranno viste dall'occhio sinistro e quelle del secondo dall'occhio destro.

La Mega Piramide 3D si presenta come una grande installazione alta 3 metri dove è possibile vedere mediante occhiali polarizzati, immagini tridimensionali o modelli reali grazie ad una "commutazione ottica".

L' exhibit è stato inventato da Antonio Caramelli con brevetto depositato a nome dell'INGV .

E' in corso una trattativa per la concessione dei diritti di sfruttamento industriale del brevetto.

La particolarità del nuovo exhibit, al di là dell'uso didattico nel quale è possibile alternare immagini virtuali a oggetti reali (per esempio un modello di vulcano reale abbinato alle immagini 3D di lava che cola lungo i pendii) trova applicazioni nella presentazione di nuovi prodotti. Per dare maggiore visibilità e attirare maggiormente l'attenzione, al di là delle immagini presentate, conta lo "strumento" utilizzato.

Normalmente si usano vetrine per mostrare prodotti reali da proporre per un acquisto oppure si presentano immagini 2d o 3d del prodotto mediante schermi di vario genere.

La MegaPiramide3D unisce queste possibilità, consentendo di visualizzare nel medesimo volume:

- immagini virtuali 3D stereoscopiche (visibili con occhiali 3D a polarizzazione passiva);
- oggetti reali;
- immagini 2D in rotazione pseudo 3D (visibili senza occhiali 3D).

La visualizzazione può essere esclusiva (una delle tre cose elencate precedentemente ) o una "miscelazione" tra reale e virtuale dove risulta difficile capire dove finisce l'uno e comincia l'altro.

La MegaPiramide3D si presenta con una struttura simile a un tronco di piramide con le facce riflettenti al di sopra del quale è posto uno schermo 3d in retroproiezione orizzontale.

In funzione del tipo di allestimento scelto e delle dimensioni, è prevista una visione unilaterale o a 360° attraverso la rotazione degli spettatori intorno all'exhibit.

La miscelazione delle immagini virtuali a quelle reali avviene attraverso una commutazione ottica progressiva ottenuta con un particolare semi specchio : variando la luminosità di forti luci all'interno dell'exhibit è possibile rendere trasparente o riflettente il semi specchio consentendo o meno la visione all'interno.

I semi specchi utilizzati sono costituiti da una speciale pellicola metallizzata montata su telai di alluminio. La pellicola mantiene in riflessione il piano di polarizzazione necessario alla visione 3D sia per polarizzazione lineare che circolare, solo se montata con la parte metallizzata esposta (su indicazioni dell'INGV).

La pellicola riflettente impedisce alla maggior parte della luce esterna di entrare all'interno della MegaPiramide3D facendo scomparire in questo modo la visione di oggetti all'interno della piramide. Nel caso di luci spente all'interno, solo ciò che viene visualizzato sugli schermi orizzontali sopra i semi specchi apparirà all'interno della piramide con un effetto tridimensionale garantito dal sistema a filtri polarizzatori.

Sincronizzando le immagini virtuali con l'accensione delle luci all'interno dell'exhibit per fare apparire gli oggetti reali, è possibile miscelare otticamente virtuale con reale:

per esempio si possono simulare delle fiamme (virtuali) sopra un vulcano (modello reale all'interno dell'exhibit). Diminuendo poi le luci all'interno si può fare sparire l'oggetto reale lasciando solo le immagini virtuali.

L'exhibit è stato presentato nell'ambito della mostra "dal Cielo alla Terra" realizzata a Firenze nel 2014.



Di seguito la locandina della mostra e il brevetto depositato.



# dal Cielo alla Terra FIRENZE

## meteorologia e sismologia dall'Ottocento a oggi

L'Italia vanta una delle più antiche tradizioni al mondo nei settori dell'osservazione scientifica meteorologica e sismologica. È della metà del XVII secolo la nascita a Firenze della prima rete meteorologica, comprendente stazioni di rilevamento italiane e straniere. Si trattava del primo tentativo di raccolta sistematica di dati descrittivi e strumentali provenienti da luoghi geografici diversi, tramite l'utilizzazione di strumenti omogenei e l'adozione di procedure di rilevamento il più possibile uniformi. In Italia, già dagli anni Trenta del XVIII secolo, iniziarono i primi concreti tentativi di registrare i terremoti, prima con semplici sismoscopi poi, nei duecento anni successivi, con strumenti sempre più sofisticati. L'intensa attività di progettazione di strumenti e di registrazione di fenomeni meteorologici e sismologici ha dato vita a una densissima rete di osservazione meteorologico-sismica costituita da osservatori pubblici, privati o afferenti ad alcuni ordini religiosi particolarmente attivi in questi settori scientifici.

Firenze, oltre che una delle capitali mondiali della cultura, è stata uno dei centri europei più fecondi

per la meteorologia e la sismologia, soprattutto fra il 1875 e il 1940. Da qui è nata l'idea di una mostra che raccontasse la tradizione fiorentina di questi studi, contestualizzandola nel panorama euro-mediterraneo a partire dal XVIII secolo.

L'iniziativa parte da un'idea della Provincia di Firenze, l'Osservatorio Ximeniano, l'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia o l'Istituto di Biometeorologia del CNR, sviluppata con la collaborazione del Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura - CMA e dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare.

La mostra, un evento unico a livello internazionale, è occasione per una grande opera di sensibilizzazione sui temi del rischio sismico e delle strategie per una società più sicura, oltre che opportunità per il recupero di numerosi importanti beni culturali scientifici. Gran parte della strumentazione è stata oggetto di adeguato restauro filologico presso lo specifico laboratorio del centro SIMOS dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia. Il progetto espositivo prevede l'uso di presentazioni multimediali, con immagini e filmati in 3D.

### **Provincia di Firenze**

Alessandro Carmannini  
Agnese Fedeli  
Antonella Ierardi  
Massimo Tarassi  
Ennio Passaniti

### **Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia**

Graziano Ferrari  
Filippo Antonio Adamo  
Barbara Angioni  
Luca Arcoraci  
Massimiliano Ascani  
Lucio Badiali  
Alexia Battelli  
Paolo Benedetti  
Stefano Brizzolara  
Stefano Bucci  
Diego Capriotti  
Antonio Caramelli  
Alessandro Carosi  
Massimiliano Cerrone  
Angela Chesi  
Giuliana D'Addezio  
Anna De Santis  
Manuela Di Santo  
Donatella Famà  
Silvia Filosa  
Fabio Florindo  
Sandro Franceschelli  
Emanuele Frocione  
Elisabetta Lencioni  
Giulio Lozzi  
Monia Maresci  
Massimo Mari  
Alessio Mautone  
Antonio Meloni  
Anna Nardi  
Silvia Nardi  
Vincenzo Pirro  
Luca Raimondi  
Antonio Rossi  
Cataldo Saracino  
Corrado Thermes  
Eleonora Ulisse  
Gianfranco Vannucci  
Simone Vecchi  
Francesco Zanolin

### **Fondazione Osservatorio Ximeniano**

Emilio Borchi  
Renzo Macii

### **Consiglio Nazionale delle Ricerche - IBIMET**

Carolina Vagnoli  
Alessandro Zaldei  
Antonio Raschi

### **Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura - CMA**

Maria Carmen Beltrano  
Alessandra Saioni

### **Istituto Nazionale di Fisica Nucleare**

Vincenzo Napolano  
Romeo Bassoli  
Carlo Bradaschia

### **Comune di Livorno**

Paola Meschini  
Lorella Betti

### **Osservatorio Valerio, Pesaro**

Alberto Nobili

### **Osservatorio Geofisico Alberoni, Piacenza**

Matteo Cerini

### **Protezione Civile della Provincia di Firenze**

### **Istituto Geofisico da Universidade de Coimbra**

### **Escola d'Arts i disseny de Tortosa Diputació de Tarragona**

### **Observatori Fabra**

### **Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona**

### **Institut de Physique du Globe de Strasbourg**

SI RINGRAZIANO PER AVERE CREDUTO NELL'INIZIATIVA:

Andrea Barducci  
Presidente della Provincia di Firenze

Stefano Gresta  
Presidente dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

Dante Sarti  
Presidente della Fondazione Osservatorio Ximeniano

Stefano Giorgetti  
Assessore alla Protezione Civile della Provincia di Firenze

Massimo Tarassi  
Dirigente dell'Ufficio Cultura della Provincia di Firenze

### **PATROCINI**

Alto Patronato del Presidente della Repubblica  
Senato della Repubblica  
Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca  
Regione Toscana  
Provincia di Firenze  
Comune di Firenze  
Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura  
Università di Firenze

### **PROTEZIONE CIVILE FIRENZE**

Massimo Barzagli  
Maurizio Bianchini  
Gliberto Costanzi  
Riccardo Galeotti  
Sandro Mercatali  
Tonino Palazzolo  
Giulio Ponzalli  
Marco Zatini

## Riassunto

Apparato e metodo di visualizzazione tridimensionale con commutazione parziale o totale dell'immagine da virtuale a reale comprendente specchi semi trasparenti a pellicola metallizzata di forma triangolare o trapezoidale inclinati a 45 gradi rispetto l'osservatore, a formare una piramide o parte di essa, in grado di riflettere l'immagine di schermi orizzontali posti alla sommità degli specchi e un faro sufficientemente forte tale da rendere visibili oggetti posti all'interno della detta piramide o parte di essa.

Illuminando o mantenendo quasi buio l'interno è possibile fare apparire/nascondere oggetti all'interno oppure visualizzare sia l'oggetto che l'immagine di detti schermi orizzontali dosando opportunamente l'illuminazione.

Mostrando una immagine luminosa sugli schermi orizzontali posti alla sommità dei semi specchi a 45 gradi si avrà l'illusione che l'immagine sia all'interno della piramide o parte di essa. Se poi tale immagine è generata da monitor o schermi a retroproiezione 3D stereoscopici a polarizzazione circolare gli spettatori indossando i relativi occhiali con filtri a polarizzazione circolare potranno percepire la presenza di oggetti virtuali solidi all'interno della piramide che si potranno alternare a quelli realmente all'interno una volta illuminati.

Per consentire tale effetto deve essere mantenuto il piano di polarizzazione durante la riflessione sui semi specchi. Affinchè ciò avvenga è necessario montare la parte metallizzata della pellicola verso l'esterno (al contrario di come vengono comunemente utilizzati). In alternativa si possono montare visualizzatori 3D autostereoscopici a lenti cilindriche o sistemi olografici abbinati alle facce della piramide per una visione tridimensionale senza occhiali 3D.

**Descrizione del Brevetto per Invenzione Industriale dal Titolo:**

APPARATO E METODO DI VISUALIZZAZIONE TRIDIMENSIONALE CON  
COMMUTAZIONE PARZIALE O TOTALE DELL'IMMAGINE DA VIRTUALE A  
REALE.

**Titolare:**

Caramelli Antonio c/o ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA  
VIA DI VIGNA MURATA 605  
00143 / ROMA / RM

**Descrizione:**

Esistono in commercio dei sistemi comunemente denominati "piramidi holografiche" utilizzate per visualizzare immagini pseudo tridimensionali .

Tali sistemi si presentano come piramidi a base quadrate o parte di esse, con lati semi riflettenti. All'interno della piramide si possono eventualmente porre oggetti sopra i quali si possono visualizzare le immagini di uno o più monitor posti orizzontalmente alla sommità dei semi specchi. Grazie all'illusione ottica data dalle facce inclinate a 45 gradi semi riflettenti le immagini dei monitor si "materializzano" all'interno della piramide.

In realtà ciò che si vede è il riflesso del monitor 2D posto al di sopra dei semi specchi dove viene visualizzata una immagine o una animazione di oggetti in rotazione. La percezione della sola bidimensionalità risulta evidente nel caso di immagini statiche o in movimento ma senza rotazione.

Un eventuale oggetto reale all'interno dei sistemi attualmente in commercio è sempre visibile dall'esterno e interferisce con quanto visualizzato attraverso i monitor. I semi specchi normalmente utilizzati sono di vetro, pesanti e fragili. Tale materiale limita le dimensioni di realizzazione dei sistemi complessivi o comunque ne complica

la realizzazione. Inoltre comporta accorgimenti particolari per mantenere la sicurezza nel caso di esposizioni al pubblico.

Per presentare nuovi prodotti, illustrare fenomeni fisici o in generale per attirare maggiormente l'attenzione, al di là delle immagini presentate conta lo strumento attraverso il quale vengono presentate. Normalmente si usano vetrine per mostrare i prodotti reali da proporre per un acquisto oppure si presentano immagini 2d o 3d del prodotto mediante schermi di vario genere. Gli oggetti chiamati "piramidi holografiche" consentono di mostrare oggetti reali con l'aggiunta di immagini bidimensionali ma l'oggetto è sempre visibile.

Il metodo e l'apparato oggetto di questa invenzione consentono di visualizzare immagini virtuali 2D, 3D stereoscopiche o 3D autostereoscopiche autonome o in combinazione alla visione di oggetti reali attraverso una commutazione ottica (totale o parziale) basata sulla illusoria riflessione totale su particolari semispecchi che diventano trasparenti quando vengono accese forti luci all'interno.

Il sistema si presenta con una struttura simile alle "piramidi holografiche" a meno di una o più forti luci all'interno della piramide.

Inoltre al posto degli specchi di vetro si utilizzano pellicole metallizzate opportunamente tese termicamente normalmente in commercio ([www.specchiopiuma.it](http://www.specchiopiuma.it)).

Utilizzando pellicole metallizzate equivalenti a semispecchi molto riflettenti è possibile impedire alla maggior parte della luce esterna di entrare all'interno della piramide.

In questo modo si ha una riflessione quasi totale dei semi specchi che impedisce la visione di oggetti all'interno della piramide.

Solo ciò che viene visualizzato sugli schermi orizzontali sopra i semi specchi apparirà all'interno della piramide.

Per consentire una visione realmente tridimensionale stereoscopica o autostereoscopica si devono utilizzare monitor o schermi 3D.

Nel caso di monitor o schermi a retroproiezione 3D stereoscopici a polarizzazione circolare gli spettatori dovranno indossare i relativi occhiali con filtri a polarizzazione circolare.

Per consentire il mantenimento del piano di polarizzazione gli specchi semi riflettenti a pellicola dovranno essere montati con la parte metallizzata verso l'esterno (al contrario di come vengono comunemente utilizzati).

In alternativa montando visualizzatori 3D autostereoscopici a lenti cilindriche o sistemi olografici abbinati alle facce della piramide sarà possibile una visione tridimensionale senza occhiali 3D.

In alternativa è possibile montare visualizzatori 2D.

Nel caso di visori 2D è auspicabile visualizzare animazioni di oggetti in lenta rotazione per indurre una pseudo visione 3D.

Sempre nel caso di visori 2D, se sono utilizzate animazioni di oggetti in rotazione sempre nello stesso verso, è possibile consentire la visione in 3D stereoscopico mediante l'utilizzo di lenti di trasparenza diversa (effetto Pulfrich).

Ulteriore variante può essere l'utilizzo di schermi a lenti cilindriche con proiezione diretta multi proiettore.

Con riferimento alla Fig1, schematicamente l'apparato risulta costituito dai seguenti elementi:

- visore 3D (1), composto da uno o più visori 3D orizzontali;

- piramide (4) o parte di essa, composta da semispecchi di pellicola inclinati a 45 gradi di 3 o 4 lati;
- faro (2), di intensità opportuna, modulabile in intensità per illuminare l'oggetto (3), rendendolo visibile dall'esterno della piramide;
- un gruppo di controllo/generazione delle immagini (5), collegato al visore 3D e al faro, in grado di generare i flussi video necessari al visore 3D e di controllare l'accensione parziale o totale del faro all'interno, sincronizzata ai flussi video.

Di seguito sono descritti a titolo di esempio 3 apparati , basati sui componenti sopra elencati, che si differenziano in funzione dei componenti utilizzati per ottenere caratteristiche/prestazioni differenti:

Apparato 1 : Si utilizza per visore un TV3D Lcd (1) (Fig.2) tipo i TV3D Xpol (prodotti anche da LG da 24" a 55" denominati cinema 3D) posto orizzontalmente sopra una piramide (o parte di essa) di semispecchi con all'interno un faro a LED di alcune decine di watt posto alla sommità della piramide, immediatamente sotto il tv3D, per ottenere dimensioni complessive contenute, trasportabilità, basso costo, uso di occhiali polarizzati 3D.

Il software del gruppo di controllo/generazione delle immagini, oltre a controllare l'accensione parziale o totale del faro posto all'interno, visualizzerà sul TV3D con la corretta angolazione le immagini relative alle facciate della piramide composta da semi specchi. Nel caso di piramide completa a 4 lati (Fig.2), nella facciata frontale si alterneranno le linee (pari per un occhio e dispari per l'altro del sistema Xpol), mentre in quelle laterali le colonne. Il leggero peggioramento della separazione dei due canali sinistro/destro (ghosting) dovuto alla rotazione di 90 gradi nella visione non



pregiudica sostanzialmente l'effetto 3D ottenuto attraverso l'utilizzo di occhiali 3d a polarizzazione circolare (7).

L'alimentazione elettrica al faro Led (2) può essere trasportata mediante cavi lungo due spigoli della piramide.

Apparato 2: Si utilizza per visore 3D un sistema a retroproiezione video stereoscopico a schermo orizzontale , con (o senza) specchi atti a ridurre i volumi necessari al cammino ottico dei proiettori, posto sopra una piramide (o parte di essa) di semispecchi con all'interno un faro di centinaia di watt per ottenere sistemi di grandi dimensioni (con schermi oltre i 70") con uso di occhiali3D.

Apparato 3: Utilizzando per visore 3D un monitor3D autostereoscopico (ad esempio a lenti cilindriche) per ciascun lato della piramide posto orizzontalmente sopra ad ogni faccia inclinata di una piramide (o parte di essa) di semispecchi con all'interno un faro a LED di alcune decine di watt si ottiene un sistema di dimensioni medie che senza occhiali 3D consente la visione tridimensionale con commutazione parziale o totale dell'immagine da virtuale a reale .

In una particolare configurazione dell'apparato 2 sopra descritto (mostrata in Fig.3) si possono utilizzare due proiettori con filtri polarizzatori, come gruppo di proiezione (8) in basso, in posizione orizzontale, che con un piccolo specchio inclinato opportunamente davanti (9) e un altro di dimensioni maggiori posto alla sommità dell'apparato (10), consenta una ottimizzazione dei volumi necessari al cammino ottico del fascio luminoso (11).

All'interno del volume delimitato dai semispecchi è inserito un faro (2) di intensità opportuna che può essere posizionato in alto come mostrato in Fig3 o in altra

posizione (oppure più di un faro purché la luce diretta non arrivi agli spettatori), controllato dal gruppo di controllo/generazione delle immagini attraverso il quale, illuminando o mantenendo quasi buio l'interno, sia possibile rispettivamente fare apparire o nascondere oggetto/i (3) all'interno.

L'accensione parziale o totale del faro (3) posto all'interno, sincronizzata alle immagini fisse o in movimento, 2D o 3D, proiettate sullo schermo a retroproiezione (1) mediante un gruppo di controllo/generazione delle immagini consentirà di visualizzare le immagini virtuali dello schermo (1) o di fare apparire l'oggetto (3) o entrambi.

## Rivendicazioni

1. Apparato e metodo di visualizzazione con commutazione parziale o totale dell'immagine da virtuale a reale comprendente specchi semi trasparenti inclinati a 45 gradi rispetto l'osservatore, a formare una piramide o parte di essa, in grado di riflettere l'immagine di schermi orizzontali posti alla sommità degli specchi caratterizzato dal fatto che detta commutazione di immagine avviene mediante luci sufficientemente forti tali da rendere se accese o spente, visibili o invisibili oggetti posti all'interno della detta piramide.
2. Apparato secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detti schermi orizzontali visualizzano due o più immagini fisse o in movimento in una modalità atta a consentire la visione stereoscopica dopo la riflessione su specchi o semispecchi a spettatori posti davanti all'apparato.
3. Apparato secondo la rivendicazione 1 e 2, caratterizzato dal fatto che detti schermi orizzontali in una particolare soluzione siano TV3d con tecnologia xpol.
4. Apparato secondo la rivendicazione 1 e 2, caratterizzato dal fatto che detti schermi orizzontali in una particolare soluzione siano schermi 3d a retroproiezione video con polarizzazione lineare o circolare.
5. Apparato secondo la rivendicazione 1 e 2, caratterizzato dal fatto che detti schermi orizzontali in una particolare soluzione siano uno o più schermi autostereoscopici con tecnologia a lenti cilindriche, barriere, olografica o di altro tipo.
6. Apparato secondo la rivendicazione 1, 2 e 4, caratterizzato dal fatto che detti schermi orizzontali in una particolare soluzione siano uno o più schermi 3d a retroproiezione video con proiettore/i puntati direttamente sullo schermo a

retroproiezione o messo/i in posizione tale da ottimizzare mediante uno o più specchi il volume occupato in funzione del cammino ottico necessario.

7. Apparato secondo la rivendicazione 1 , 2 4 e 6, (Fig.3) caratterizzato dal fatto che detti sistemi di retroproiezione 3D in una particolare soluzione sia previsto il gruppo di proiezione (8) in basso, in posizione orizzontale, che con un piccolo specchio inclinato opportunamente davanti (9) e un altro di dimensioni maggiori posto alla sommità dell'apparato (10), consenta una ottimizzazione dei volumi necessari al cammino ottico del fascio luminoso (11).
8. Apparato secondo la rivendicazione 1 , 2, 3, 4, 5, 6 e 7 caratterizzato dal fatto che all'interno del volume delimitato dai semispecchi sia inserito un faro (2) di intensità opportuna, controllato dal gruppo di controllo/generazione delle immagini attraverso il quale, illuminando o mantenendo quasi buio l'interno, sia possibile rispettivamente fare apparire o nascondere oggetti (3) all'interno.
9. Apparato secondo la rivendicazione 1 , 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8 caratterizzato dal fatto che l'accensione parziale o totale del faro (3) posto all'interno sia sincronizzata alle immagini fisse o in movimento, 2D o 3D, mediante un gruppo di controllo/generazione delle immagini.
10. Apparato secondo la rivendicazione 1 , 2, 3, 4, 6, caratterizzato dal fatto che detti semispecchi siano realizzati con una pellicola metallizzata tesa su un opportuno telaio.
11. Apparato secondo la rivendicazione 1 , 2, 3, 4, 6 e 10 caratterizzato dal fatto che detti semispecchi , realizzati con una pellicola metallizzata, siano montati con la parte metallizzata sul lato esterno, rispetto al telaio, per garantire il mantenimento del piano di polarizzazione.

12. Metodo secondo la rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto che la visualizzazione indotta nell'osservatore sia pseudo tridimensionale nonostante vengano impiegati normali visori 2D, utilizzando animazioni di oggetti in rotazione.

13. Metodo secondo la rivendicazione 1 e 12 caratterizzato dal fatto che la visualizzazione indotta nell'osservatore sia pseudo tridimensionale senza occhiali nonostante vengano impiegati normali visori 2D, o tridimensionale stereoscopica, utilizzando animazioni di oggetti in rotazione sempre nello stesso verso, abbinata all'utilizzo da parte degli spettatori di occhiali con lenti di trasparenza diversa (effetto Pulfrich).

Claims :

1. Apparatus and method of displaying with partial or total switching from virtual to real image, comprising semi-transparent mirrors inclined at 45 degrees to the observer, to make a pyramid or part of it, capable to reflect the image of horizontal displays placed at the top of mirrors, characterized in that said switching is obtained by means of lights sufficiently strong such that if switched on or off, makes visible or invisible the objects placed inside the pyramid.
2. Apparatus, according to claim 1, characterized in that said horizontal display show two or more still or moving images in a mode adapted to allow stereoscopic vision after reflection on mirrors or semi-transparent mirrors to the viewers placed in front of the apparatus.
3. Apparatus, according to claims 1 and 2, characterized in that said horizontal displays, in a particular solution, are TV3d with Xpol technology.
4. Apparatus, according to claims 1 and 2, characterized in that said horizontal shields, in a particular solution, are 3d rear-projection video screens, with circular or linear polarization.
5. Apparatus, according to claims 1 and 2, characterized in that said horizontal shields, in a particular solution, may be one or more autostereoscopic screens with cylindrical lenses technology, barriers, holographic or otherwise.
6. Apparatus, according to claims 1, 2 and 4, characterized in that said horizontal displays, in a particular solution, may be one or more 3d rear-projection video screens with projector(s) pointed directly to the rear-projection screen or placed in a position that, using one or more mirrors, depending of the required optical path, allows a reduction of the volume occupied by the system.

7. Apparatus, according to claims 1, 2, 4 and 6 (Fig. 3) characterized in that said systems of 3D rear-projection, in a particular solution, uses, for the group of projection (8) at the bottom, projectors placed horizontally, that with a small inclined mirror (9) and another larger placed at the top of the apparatus (10), allow an optimization of the volumes needed to the optical path of the light beam (11).

8. Apparatus according to claim 1, 2, 3, 4, 5, 6 and 7 characterized in that inside the volume delimited by semitransparent mirrors is inserted a lighthouse (2) of appropriate intensity, controlled by the control group / generation of images through which, increasing or decreasing the light intensity inside, it is possible to, respectively, show or hide objects (3) inside.

9. Apparatus, according to claims 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 and 8, characterized in that the partial or total power of the beacon (3) placed inside, is synchronized to both still or moving images, 2D or 3D, using a control group / image generation.

10. Apparatus, according to claims 1, 2, 3, 4, 6, characterized in that said semitransparent mirrors are made with a metallic film placed and stretched over a suitable frame.

11. Apparatus, according to claims 1, 2, 3, 4, 6 and 10, characterized in that said semitransparent mirrors, made with a plastic metallized film, are assembled with the metallic part on the external side, with respect to the frame, to ensure the maintenance of the polarization plane.

12. Method, according to claim 1, characterized in that the visualization perceived by the observer is pseudo three-dimensional, despite the use of 2D displays, thanks to the animation of rotating objects .

13. Method, according to claims 1 and 12, characterized in that the display induced in the observer is pseudo three-dimensional without the use of glasses, despite the use normal 2D displays, or three-dimensional stereoscopic, using animation of objects in rotation in the same direction, combined with the use by spectators of glasses with lenses of different transparency (Pulfrich effect).



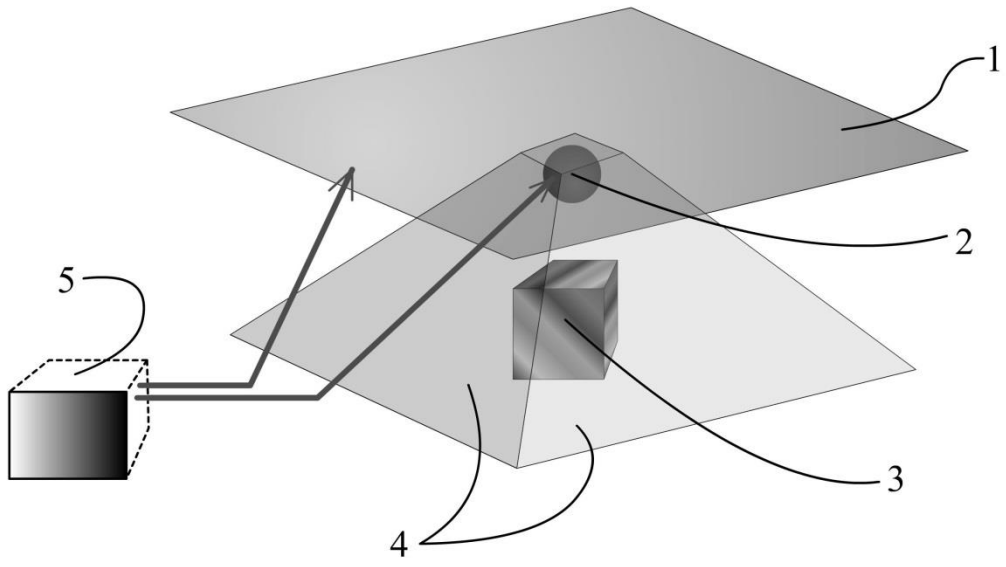


Fig. 1

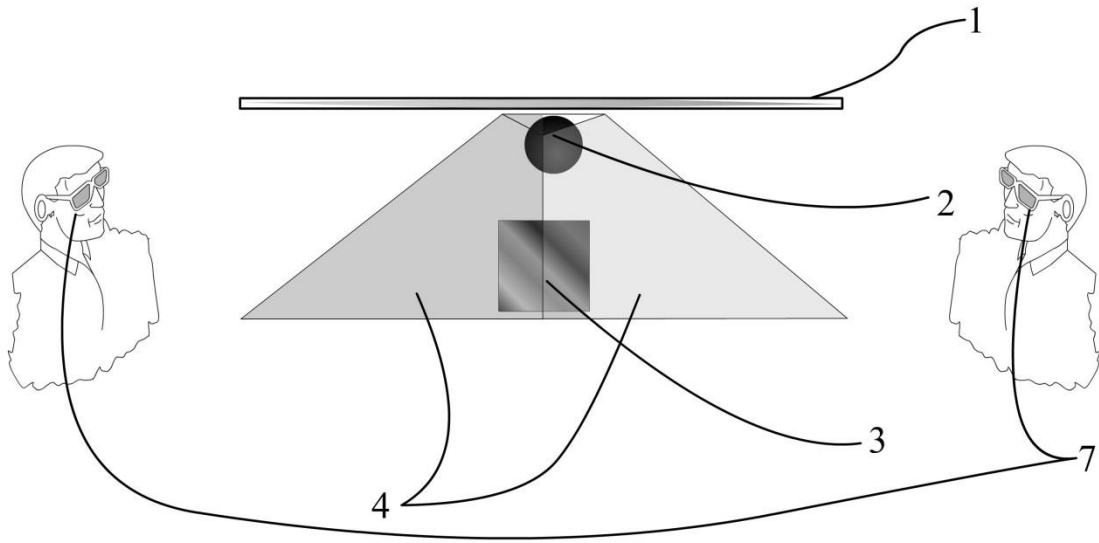


Fig. 2

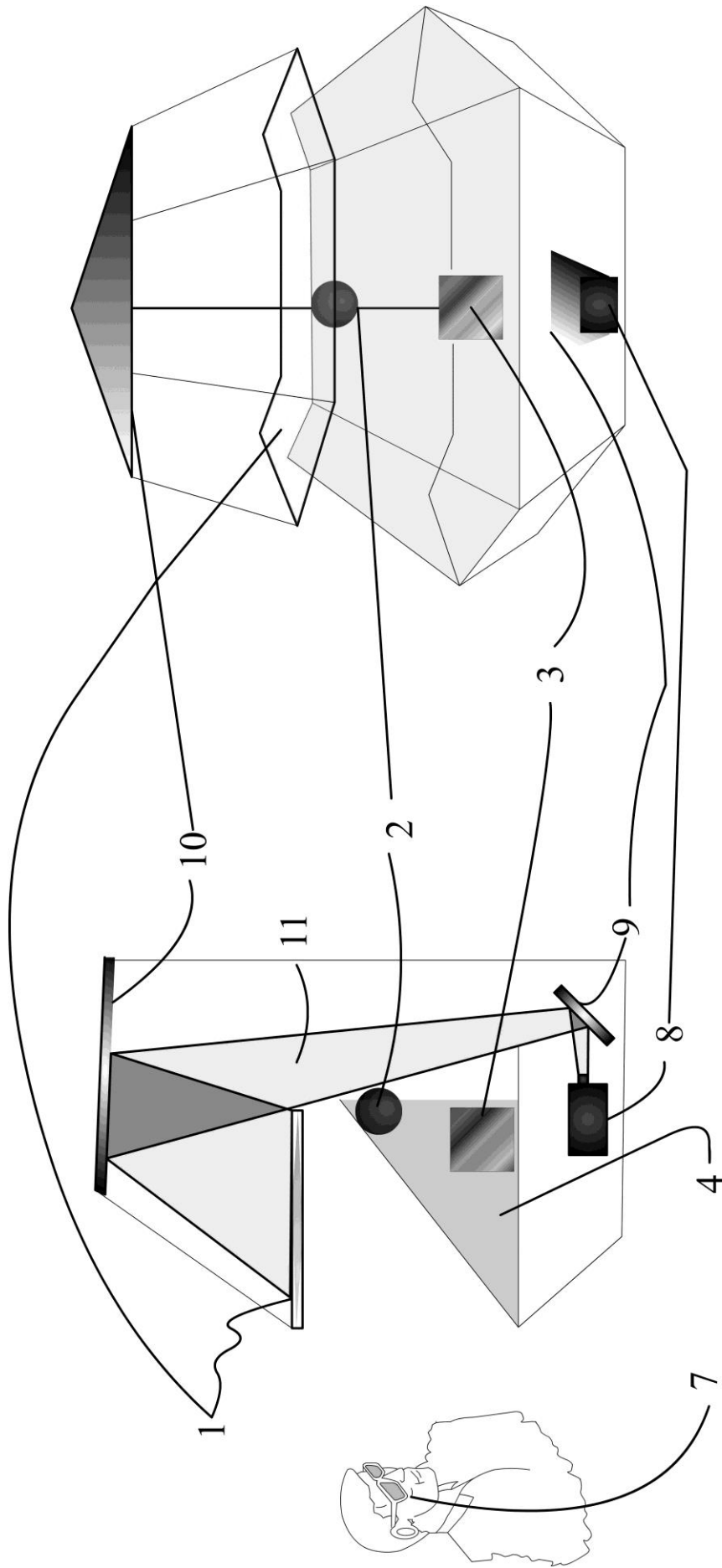


Fig. 3